

PROTOKÓŁ
z posiedzenia Komisji powołanej przez
Dziekana i Radę Dyscypliny Inżynierii Mechanicznej
Politechniki Poznańskiej
w sprawie obrony rozprawy doktorskiej
mgr inż. Pauliny REWERS

*pt. **Metodyka poziomowania produkcji w kontekście rotacji zapasów***
oraz dostępności wyrobów gotowych

Na posiedzeniu Komisji w dniu 27.11.2023 roku obecni byli:

Przewodniczący Komisji: prof. dr hab. inż. Stanisław LEGUTKO

Członkowie:

- dr hab. inż. Ewa DOSTATNI, prof. PP
- dr hab. inż. Olaf CISZAK, prof. PP
- dr hab. inż. Paweł POPIELARSKI, prof. PP
- dr hab. inż. Szymon WOJCIECHOWSKI, prof. PP

Promotor: prof. dr hab. inż. Adam HAMROL

Promotor pomocniczy: dr inż. Krzysztof ŻYWICKI

Recenzenci:

- prof. dr hab. inż. Bożena SKOŁUD, Politechnika Śląska
- dr hab. inż. Andrzej JARDZIOCH, prof. ZUT, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Sekretarz: dr inż. Magdalena DIERING

1. CZĘŚĆ JAWNA

Część jawną posiedzenia w dniu 27.11.2023 roku o godz. 10.00, która odbyła się w sali posiedzeń Rady Wydziału oraz Rady Dyscypliny Inżynierii Mechanicznej nr 208 (ul. Piotrowo 3, budynek z zegarem), otworzył Przewodniczący Komisji – prof. dr hab. inż. Stanisław LEGUTKO, który powitał wszystkich zgromadzonych, a następnie przedstawił skład Komisji, Recenzentów, Promotora i Sekretarza Komisji. Prof. dr hab. inż. Stanisław LEGUTKO stwierdził, że mgr inż. Paulina REWERS spełniła wszystkie warunki, zgodnie z obowiązującą ustawą o stopniach i tytule naukowym, pozwalające na dopuszczenie jej rozprawy doktorskiej pt. *Metodyka poziomowania produkcji w kontekście rotacji zapasów oraz dostępności wyrobów gotowych* do publicznej obrony. Następnie, Przewodniczący

Komisji poprosił Sekretarza Komisji, dr inż. Magdalenę DIERING, o przedstawienie sylwetki Doktorantki. Sekretarz odczytała życiorys Doktorantki mgr inż. Pauliny REWERS.

W dalszej części posiedzenia Doktorantka mgr inż. Paulina REWERS przedstawiła temat, cele i tezę pracy, założenia oraz wyniki podjętych w ramach pracy doktorskiej badań i prac. W końcowej części prezentacji Doktorantka przedstawiła wnioski poznawcze, użyteczne oraz proponowane kierunki dalszych badań.

Po zakończeniu wystąpienia mgr inż. Pauliny REWERS, Przewodniczący Komisji przedstawił zgromadzonym, w imieniu Promotora, prof. dra hab. inż. Adama HAMROLA, pozytywną opinię Promotora o pracy doktorskiej będącej przedmiotem obrony. Po przedstawieniu opinii prof. dra hab. inż. Adama HAMROLA, Przewodniczący Komisji poprosił prof. dr hab. inż. Bożenę SKOŁUD oraz dra hab. inż. Andrzeja JARDZIOCHA o przedstawienie recenzji rozprawy doktorskiej mgr inż. Pauliny REWERS pt. *Metodyka poziomowania produkcji w kontekście rotacji zapasów oraz dostępności wyrobów gotowych*.

Jako pierwsza swoją opinię przedstawiła prof. dr hab. inż. Bożenę SKOŁUD. Pani Recenzent, w ramach swojej wypowiedzi, sformułowała kilka pytań i zagadnień do Doktorantki. Drugi – w kolejności wypowiedzi – Recenzent, dr hab. inż. Andrzej JARDZIOCH, stwierdził, że na większość uwag i pytań zawartych w sformułowanej recenzji otrzymał już odpowiedzi na piśmie od Doktorantki i w związku z tym przedstawił tylko wybrane fragmenty swojej recenzji i sformułował dodatkowe pytania do Doktorantki.

Oboje Recenzenci swoje opinie o dysertacji zakończyli stwierdzeniami dopuszczającymi ją do publicznej obrony.

Przewodniczący Komisji podziękował Recenzentom za przedstawienie opinii i poprosił Doktorantkę o udzielenie odpowiedzi na przedstawione w recenzjach uwagi.

Mgr inż. Paulina REWERS w pierwszej kolejności odpowiadała na uwagi zawarte w recenzji prof. dr hab. inż. Bożeny SKOŁUD. Wypowiedzi Doktorantki przedstawiono poniżej:

Doktorantka mgr inż. Paulina REWERS

Na wstępie chciałabym bardzo serdecznie podziękować Recenzentom mojej rozprawy za dokładne i wnikliwe recenzje, cenne uwagi oraz spostrzeżenia.

Przewodniczący Komisji

W odpowiedzi na obie recenzje Recenzenci otrzymali już pisemne wyjaśnienia i odpowiedzi na wszystkie zawarte w recenzjach uwagi i pytania. Recenzenci uwagi te przyjęli i w większości się z nimi zgadzają. W związku tym, nie ma potrzeby, aby Pani Doktorantka czytała je teraz jeszcze raz. Dlatego proszę, aby Doktorantka wyjaśniła i rozwinęła te kwestie i udzieliła odpowiedzi na te pytania, na które zwrócili przed chwilą szczególną uwagę Szanowni Recenzenci.

Recenzent prof. dr hab. inż. Bożena SKOŁUD

- 1. Uwaga nr 3 dotycząca poziomowania produkcji. Dlaczego Pani zrezygnowała z „one-piece-flow”?*
- 2. Chciałabym, żeby się Pani ustosunkowała do kwestii wyboru reguł priorytetu. Bardzo proszę o odpowiedź na te pytania, podjęcie dyskusji wskazanych zagadnień.*

Recenzent dr hab. inż. Andrzej JARDZIOCH

1. *Problem badawczy jest prawidłowo zdefiniowany, lecz niezbyt precyzyjnie. Stwierdzono iż wskazane jest opracowanie metodyki harmonogramowania produkcji zaspakajającej zmienne zapotrzebowanie na wyroby spełniające określone kryteria poziomowania, dostosowanej do potrzeb i możliwości przedsiębiorstw nie stosujących w harmonogramowaniu zaawansowanych, dedykowanych do planowania programów komputerowych. Nie określono kryteriów jakie miałyby spełniać opracowana metodyka oraz nie wskazano barier jakie trzeba będzie pokonać w celu opracowania tej metodyki.*

Nie wyjaśniono też powodów, dla których zdecydowano się opracować metodykę harmonogramowania produkcji dla przedsiębiorstw, które nie stosują do planowania programów komputerowych.

2. *Wydaje mi się, że przyjęty sposób potwierdzenia poprawności uzyskanych wyników nie pozwala na ocenę uniwersalności opracowanej metodyki.*

3. *Dlaczego przyjęte założenie, że poziomowanie produkcji dąży do tego, aby wyroby produkowane były w partiach o najmniejszej liczbie sztuk? Nie podano drugiego wskaźnika, kryterium uzasadniającego takie założenie, bo przy takim jednym założeniu od razu można było przyjąć, że partia produkcyjna wynosi 1. Podejrzewam, że chodzi o coś więcej, że jeszcze ważne jest tutaj na przykład przebrojenie. Proszę o wypowiedź.*

Bardzo proszę o odpowiedź na te pytania, podjęcie dyskusji wskazanych zagadnień.

Doktorantka

Odnosnie uwagi dotyczącej przepływu jednej sztuki – ja go nie wykluczyłam. Ten przepływ jest możliwy do uzyskania w samej metodyce i z uwzględnieniem przebrojenia. W metodyce jest to możliwe w jej trzecim kroku – miks wyrobów będzie złożony z partii o jednej sztuce, nawet przy założeniu, że to przebrojenie występuje.

Jeżeli chodzi o reguły priorytetu, to przyjąłam te dwie reguły. Badania były przeprowadzone trzytorowo – przez analizę literatury, w ramach własnych doświadczeń w przedsiębiorstwach produkcyjnych oraz w ramach rozmów z przedsiębiorcami o tym jakie reguły są u nich stosowane. Nawet bazując na podstawie książki profesora Wróblewskiego, różne reguły są wskazywane jako te, które wskaźnik C_{max} zmniejszają

Recenzent prof. dr hab. inż. Bożena SKOŁUD

Ale czy C_{max} jest dla Pani kryterium, skoro mówi Pani o dokładności i terminowości dostarczania do klienta, to chyba to kryterium zostało nieszczęśliwie dobrane. Chyba raczej by musiała Pani patrzeć na kryterium odchylenia od terminu a nie na C_{max} .

Doktorantka

Przyjąłam C_{max} dlatego, że ja zakładam, że nie mam terminów dyrektywnych. Terminy dyrektywne są równe 0 dla każdego klienta, ponieważ zakładam, że jeżeli klient przychodzi do przedsiębiorstwa i zamawia jakieś wyroby, to on oczekuje, że realizacja tego

zamówienia nastąpi już i w związku z tym nie ma tutaj założonych czasów dyrektywnych. Niemniej jednak uważam, że w dalszym rozwoju metodyki powinnam to właśnie założenie nie zlikwidować, ale trochę „poluźnić”.

Recenzent prof. dr hab. inż. Bożena SKOŁUD

To jeżeli tak, to zawsze kryterium powinno być SPT, bo LPT nie ma co badać, zawsze będzie dalej od tego terminu zerowego.

Doktorantka

W tych 100 symulacjach, które badałam, to reguła LPT w kilku przypadkach dała lepszy rezultat „pod kątem” wskaźnika Cmax. Było to wtedy kiedy ta różnorodność czasów operacji była duża.

Recenzent prof. dr hab. inż. Bożena SKOŁUD

Ten Cmax nie ma nic wspólnego z terminem dyrektywnym 0. To jest w takim razie jeszcze do przemyślenia. Dziękuję, przyjmuję wyjaśnienia.

Doktorantka

W odpowiedzi jeszcze na uwagi Profesora, zgadzam się z Profesorem, że zastosowanie metod sztucznej inteligencji czy różnych algorytmów pozwalałoby uzyskać optymalne rozwiązanie, ale ja zakładam w swojej metodyce, że dzisiaj ona jest możliwa do zastosowania w przedsiębiorstwach, które nie mają systemów informatycznych. Rozumiem, że rozwój wymusza inwestycje w programy informatyczne, jednakże wiele przedsiębiorstw nadal ich nie ma i wtedy zastosowanie znajduje moja metodyka. Widzę oczywiście możliwość zastąpienia zastosowanych w metodyce reguł priorytetu innymi algorytmami, np. algorytmami genetycznymi.

Po zakończeniu odpowiedzi przez mgr inż. Paulinę REWERS na zadane pytania i kwestie zawarte w recenzjach przygotowanych przez oboje Recenzentów, Przewodniczący Komisji, prof. dr hab. inż. Stanisław LEGUTKO zapytał Recenzentów, prof. dr hab. inż. Bożenę SKOŁUD oraz dra hab. inż. Andrzeja JARDZIOCHA, czy akceptują odpowiedzi na zadane pytania. Recenzenci powiedzieli, że akceptują i uznają te odpowiedzi.

Następnie Przewodniczący Komisji otworzył publiczną dyskusję. Zebrani przygotowali pytania i przekazali je Pani Sekretarz, dr inż. Magdalenie DIERING. Pani Sekretarz czytała pytania oraz nazwiska osób, które je zadawały. Po udzielonej przez Doktorantkę odpowiedzi, Przewodniczący Komisji zwracał się z zapytaniem, czy udzieloną wypowiedź można uznać za zadowalającą i prosił o przeczytanie kolejnego pytania i udzielenie odpowiedzi.

Pytania z sali i udzielone odpowiedzi:

1. pytanie – dr inż. Anna KARWASZ

Do jak bardzo złożonych wyrobów można zastosować metodykę poziomowania produkcji – 10 części, 50, 100, 300?

Odpowiedź Doktorantki

Metodykę można zastosować niezależnie od złożoności wyrobów, nie ma ograniczenia co do liczby części.

Pytający i zebrani uznali odpowiedź Doktorantki.

2. pytanie – dr hab. inż. Olaf CISZAK, prof. PP

Wskaźnik podobieństwa technologicznego wyrobów – czy porównywane są stanowiska czy operacje /zabiegi technologiczne występujące w danym procesie?

Jaka jest skala zaproponowanych wskaźników?

Dane wygenerowane do badań symulacyjnych – jakie były założenia/wymagania/kryteria do ich generacji?

Odpowiedź Doktorantki

Jeżeli chodzi o wskaźnik podobieństwa technologicznego, to ja porównuję stanowiska, niemniej jednak w metodyce jest możliwość porównywania także operacji. Marszruty alternatywne nie są uwzględnione.

Skala zaproponowanych wskaźników – wskaźnik rotacji zapasów jest wyrażany w skali czasu (dni, godziny).

Dane wygenerowane do badań symulacyjnych – w badaniu skuteczności metodyki na początku nie zakładano przedziałów, później zaczęto określać przedziały. Dla danych produkcyjnych – po prostu dane pozyskane z produkcji.

Pytający i zebrani uznali odpowiedź Doktorantki.

3. pytanie – dr inż. Agnieszka KUJAWIŃSKA

Czy rozważała Pani możliwość zastosowania technik AI w rozważanym problemie poziomowania produkcji, np. metod wielokryterialnej oceny, klasyfikacji, grupowania?

Bezpośrednio po odczytaniu pytania dr inż. Agnieszka Kujawińska powiedziała, że usłyszała już satysfakcjonującą odpowiedź w toku dyskusji Doktorantki z Recenzentami i już nie potrzebuje dodatkowej odpowiedzi (pytania pisemne były zadawane w trakcie odpowiedzi Doktorantki na recenzje).

4. pytanie – dr inż. Jacek DIAKUN

Na czym może polegać wspomaganie informatyczne opracowanej metodyki?

Odpowiedź Doktorantki

Chciałabym wykonać aplikację, która będzie wspomagała metodykę w postaci automatyzacji poszczególnych jej kroków, a w dalszej części chciałabym przygotować algorytm metodyki tak, żeby można tą metodykę było zaimplementować w systemach informatycznych.

Pytający i zebrani uznali odpowiedź Doktorantki.

5. pytanie – dr hab. inż. Ewa DOSTATNI, prof. PP

W prezentacji użyła Pani określenia „duża, średnia, mała wielkość sprzedaży” – proszę o uszczegółowienie zastosowanych przez Panią tych sformułowań.

Odpowiedź Doktorantki

Było to w odniesieniu do analizy ABC i chodzi o regułę 20-80%.

Pytający i zebrani uznali odpowiedź Doktorantki.

Po ostatniej odpowiedzi mgr inż. Pauliny REWERS, Przewodniczący Komisji, prof. dr hab. inż. Stanisław LEGUTKO, zapytał zebranych czy mają jeszcze pytania lub uwagi do Doktorantki. Wobec braku pytań, tę część obrad uznał za zamkniętą.

2. CZĘŚĆ NIEJAWNA

W części niejawnej posiedzenia Komisji, które odbyło się w sali 214, Przewodniczący Komisji w pierwszej kolejności głos przekazał recenzentowi pracy drowi hab. inż. Andrzejowi JARDZIOCHOWI, prof. ZUT.

Dr hab. inż. Andrzej JARDZIOCH, prof. ZUT wskazał na drobne uchybienia i uwagi krytyczne – pobieżnie pokazany model symulacyjny, problem szeregowania nie został dokładnie wytłumaczony. Ostatecznie, popiera i wnioskuje o nadanie Doktorantce stopnia naukowego doktora nauk technicznych.

Następnie głos zabrała prof. dr hab. inż. Bożena SKOŁUD, która podkreśliła, że wysłuchanie prezentacji było przyjemnością. Mimo wielu uwag, które zawarła w recenzji, dzisiejszy dzień ocenia bardzo pozytywnie. Wskazała na możliwość pokazania przykładu, na którym łatwiej można było pokazać uniwersalność metodyki. Konkludując stwierdziła, że będzie głosowała za nadaniem Doktorantce stopnia naukowego doktora nauk technicznych.

Dr hab. inż. Ewa DOSTATNI, prof. PP podkreśliła profesjonalizm prezentacji oraz wysoki poziom sposobu prowadzenia badań przez Doktorantkę. Na koniec dodała, że zdecydowanie popiera i wnioskuje o nadanie stopnia naukowego doktora nauk technicznych.

Dr hab. inż. Olaf CISZAK, prof. PP powiedział, że podobało mu się dzisiejsze publiczne wystąpienie Doktorantki. Docenił trudność problemu, którego podjęła się Doktorantka. Podkreślił swoją pozytywną ocenę.

Dr hab. inż. Paweł POPIELARSKI, prof. PP powiedział, że bardzo wysoko ocenia poziom wystąpienia Doktorantki. Podkreślił, że poza pracą naukową, Doktorantka jest bardzo dobrym dydaktykiem, jest wysoko (z wyróżnieniem) oceniana przez studentów w ankietach studenckich. Stwierdził, że będzie głosował za nadaniem Doktorantce stopnia naukowego doktora nauk technicznych.

Dr hab. inż. Szymon WOJCIECHOWSKI, prof. PP powiedział, że dzisiejszy dzień pokazał, że Doktorantka jest dobrze przygotowana do prowadzenia badań naukowych. Pozwolił sobie sprawdzić osiągnięcia naukowe Doktorantki i podkreślił jej potencjał do popełniania publikacji naukowych. Poparł wniosek o nadanie Doktorantce stopnia naukowego doktora nauk technicznych.

Prof. dr hab. inż. Adam HAMROL przypomniał o tym, że Doktorantka rozpoczęła pracę nad doktoratem pod opieką profesora Edwarda PAJĄKA. Zgodził się z poprzednikami, że Doktorantka jest gotowa do prowadzenia badań naukowych. Ponadto powiedział, że Doktorantka wykonała bardzo dużą ilość badań w konkretnej firmie, które wymagały sporego nakładu czasu i wiedzy. Stwierdził, że praca jest dobra, że ma także świadomość „niedostatków” tej pracy i samej metodyki, ale że z pełnym przekonaniem będzie głosował za nadaniem Doktorantce stopnia naukowego doktora nauk technicznych.

Dr inż. Krzysztof ŻYWICKI uzupełnił wcześniejsze wyjaśnienia Doktorantki – w odniesieniu do recenzji – dotyczące przyjętych w metodyce reguł priorytetu. Wskazał, że można zaaplikować do metodyki rozwiązania optymalizacyjne.

Przewodniczący Komisji wyraził również pozytywną opinię na temat prezentowanej rozprawy doktorskiej i zadeklarował, że będzie głosował za nadaniem tytułu doktora. Podkreślił istotny wyraźny wzrost poziomu wiedzy Doktorantki, w kontekście metodycznym i merytorycznym, w porównaniu z tym co jest reprezentatywne do uzyskania stopnia magistra.

Po wypowiedziach członków Komisji, jej Przewodniczący zarządził tajne głosowanie nad wystąpieniem Komisji z wnioskiem do Dziekana i Rady Dyscypliny Inżynierii Mechanicznej Politechniki Poznańskiej o nadanie mgr inż. Paulinie REWERS stopnia doktora nauk technicznych. W wyniku głosowania na 8 oddanych głosów stwierdzono 8 głosów popierających wnioszek.

Na tym Komisja zakończyła obrady w części niejawnej.

Po zakończeniu obrad Komisja wróciła do sali, na której odbywała się publiczna część obrony rozprawy doktorskiej mgr inż. Pauliny REWERS, gdzie, w obecności Doktorantki i wszystkich oczekujących, odczytano wyniki i złożono gratulacje magister inżynier Paulinie REWERS, która następnie serdecznie podziękowała wszystkim zebranych.

Sekretarz Komisji

Dr inż. Magdalena DIERING

Przewodniczący Komisji



Prof. dr hab. inż. Stanisław LEGUTKO